



锐捷系列企业版路由器
用户安装手册

V1.0

版权声明

前言

版本说明

本手册适用于锐捷 R600 系列（R621/R625）、锐捷 R2501+、锐捷 R2600 系列（R2614/R2620/R2624）企业版路由器。

内容介绍

这份手册主要介绍了锐捷系列企业版路由器的硬件特性、安装配置维护以及常见故障的排除。

在安装路由器之前及安装过程中为避免可能出现的设备损坏和人身伤害，请仔细阅读本手册。

🕮 **建议：**

建议由熟悉电气环境、线缆连接以及有实际安装和配置路由器经验的专业技术人员进行安装和配置。

这份手册包括以下章节：

- **第一章 产品介绍**

介绍了锐捷系列企业版路由器的外观图以及系统特性；

- **第二章 安装路由器前的准备**

描述了安装锐捷路由器的环境要求、安装前和安装过程中需要注意的事项、安装所需工具。

- **第三章 路由器的安装**

介绍锐捷路由器的机械安装方法、电源连接方法、备份口电缆连接方法以及配置口电缆连接方法；

- **第四章 启动和配置路由器**

介绍如何启动并对路由器进行基本的配置。

- **第五章 安装故障处理**

介绍了如何处理安装过程中可能出现的问题以及各种 LED 的含义；

- **第五章 路由器的维护**

介绍了如何对锐捷系列路由器进行主体软件、BOOTROM 软件进行升级；

感谢您选择锐捷系列路由器！

🕮 **说明：**

该安装手册只介绍如何安装锐捷系列路由器，要使用路由器还需要进行具体的配置，关于如何配置路由器的详细信息，请参考相关部分的配置参考。

在本手册中，实达网络锐捷 STAR-Rxxx 系列路由器简称为锐捷 Rxxx 系列路由器。

详细的说明和配置以随机附带的光盘为准，如果因为时间而有改变，恕不另行通知。

读者对象

本书适合下列人员阅读

- 网络工程师
- 技术推广人员
- 网络管理员

本书约定

1、通用格式约定

宋体：正文采用 5 号宋体。

楷体：警告、说明等提示等内容一律用楷体，并且在内容前后增加线条与正文隔离。

`Terminal Display` 格式：自定义的 `Terminal Display` 格式，英文 `Courier New` ，中文宋体，文字大小 `8.5` ，表示屏幕输出信息此外屏幕输出。信息中夹杂的用户从终端输入的信息，采用**加粗字体**表示。

2、各类标志

本书还采用各种醒目标志来表示在操作过程中应该特别注意的地方，这些标

志的意义如下：

⚡： 警告、危险、提醒操作中应注意的事项。

ⓘ： 小心、注意、提醒操作中应注意的事项。

🕮： 说明、提示、窍门、对操作内容的描述进行必要的补充和说明。

目 录

第一章 产品介绍

锐捷系列路由器包括锐捷 R2500 系列，锐捷 R2600 系列，锐捷 R600 系列以及即将推出的锐捷 R3600 系列。下面将概要介绍锐捷 R2500 系列，锐捷 R2600 系列，锐捷 R600 系列路由器相应硬件以及软件特性。

锐捷系列路由器，是利用国际先进的半导体技术及通讯控制技术，由福建实达网络科技有限公司自主开发的数据通讯产品，具有自主知识产权。锐捷系列路由器完全按照国际标准进行开发，无论在使用方式及配置方法上都与目前国际流行的主流路由器产品相似，已经熟悉主流路由器配置命令的网络管理员通过阅读本手册，可不经培训直接配置使用本产品。

1.1 锐捷 R2500 系列路由器

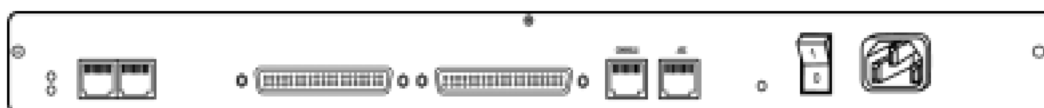
目前锐捷 R2500 系列路由器支持企业版软件就一款即锐捷 R2501+，是锐捷 R2501 的增强版。

1.1.1 锐捷 R2501+路由器

1.1.1.1 锐捷 R2501+路由器外观图



锐捷 R2501+路由器前面板



锐捷 R2501 路由器后面板

1.1.1.2 锐捷 R2501+路由器基本配置

锐捷 R2501+的基本配置如下：

项目	描述
内存	DRAM：16MB
	FLASH：8MB
	BOOTROM：512K
I/O 设置	以太网：2 个 10/100M 自适应交换式以太网口
	广域网：2 个同异步串口，最高带宽为 8M
	备份口：1 个，9600bps~115200bps

	控制台口：1 个
接口标准	以太网：10Base-T/100Base-T
	广域网多协议串口：V.35 (DCE/DTE)，V.24 (DCE/DTE)，EIA/TIA-449 (DTE/DCE)，EIA-530 (DTE)，X.21 (DTE/DCE)
	备份口：RS-232
	配置口（控制台口）：RS-232
外型尺寸(高×长×宽)	44.4mm×444.5mm×268.2mm
电压	AC：85~132V 47/63Hz
	AC: 170~264V 47/63Hz
功率	小于 30W
工作环境	温度：0~40℃
	湿度：10~90% 不结露

说明：

动态存储器 DRAM 作为主存储器，即内存。

FLASH 储存主体软件。

NVRAM 储存开机配置文件（startup-config）。

1.2 锐捷 R2600 系列路由器

锐捷 R2600 系列路由器是模块化路由器，整个路由器由机身和可选模块组成。锐捷 R2600 系列路由器支持企业版的有 2614、2624、2620 三款。

锐捷 R2600 系列路由器支持以下模块：

- 2 端口同/异步串口模块（M2602AS）
- 1 端口 ISDN U 接口模块（M2601U）
- 1 端口 ISDN S/T 接口模块（M2601S/T）
- 2 端口语音模块（FXS 接口）（M2602VS）
- 4 端口语音模块（FXS 接口）（M2604VS）
- 8 端口语音模块（FXS 接口）（M2608VS）
- 8 端口异步模块（M2608A）
- 16 端口异步模块（M2616A）
- 8 端口异步以太口复合模块（M2608A1FE，在 M2608A 基础上增加一个以太网口）
- 16 端口异步以太口复合模块（M2616A1FE，在 M2616A 基础上增加一个以太网口）
- 1 端口 10/100M 以太网接口模块（M2601FE）

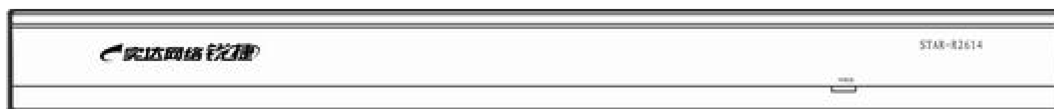
用户购买锐捷 R2600 系列模块化路由器时可以根据自己的实际情况选择相应的功能模块，功能模块选择原则如下：

- 路由器中同种类型功能模块可以配置多个
- 功能模块与路由器的槽位位置无关
- 功能模块接口电缆的选择与功能模块直接相关

有关功能模块的介绍请参见本章的模块相关内容。

1.2.1 锐捷 R2614 路由器

1.2.1.1 锐捷 R2614 路由器外观图



锐捷 R2614 路由器前面板



锐捷 R2614 路由器后面板

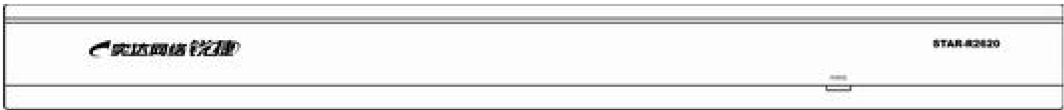
1.2.1.2 锐捷 R2614 路由器基本配置

锐捷 R2614 的基本配置如下：

项目	描述
可扩展插槽	1 个
内存	DRAM：16MB
	FLASH：8MB
	BOOTROM：512K
I/O 设置	以太网：4 个 10/100M 自适应快速以太网口
	广域网：2 个固化同异步串口，最高带宽为 8M
	备份口：1 个，9600bps~115200bps
	控制台口：1 个
接口标准	以太网：10Base-T/100Base-T
	广域网多协议串口：V.35 (DCE/DTE)，V.24 (DCE/DTE)，EIA/TIA-449 (DTE/DCE)，EIA-530 (DTE)，X.21 (DTE/DCE)
	备份口：RS-232
	配置口（控制台口）：RS-232
外型尺寸(高×长×宽)	44.4mm×444.5mm×268.2mm
电压	AC：85~132V 47/63Hz
	AC: 170~264V 47/63Hz
功率	小于 30W
工作环境	温度：0~40℃
	湿度：10~90% 不结露

1.2.2 锐捷 R2620 路由器

1.2.2.1 锐捷 R2620 路由器外观图



锐捷 R2620 路由器前面板



锐捷 R2620 路由器后面板

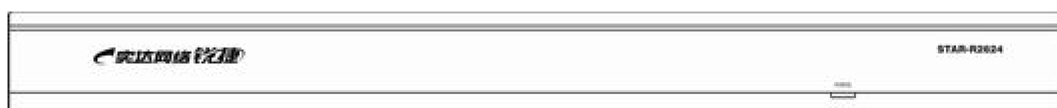
1.2.2.2 锐捷 R2620 路由器基本配置

锐捷 R2620 的基本配置如下：

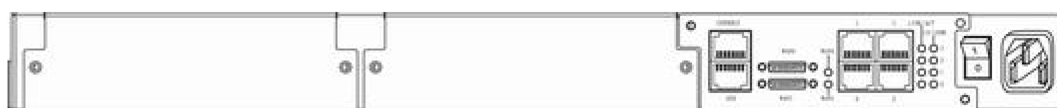
项目	描述
可扩展插槽	2 个
内存	DRAM：16MB
	FLASH：8MB
	BOOTROM：512K
I/O 设置	以太网：1 个 10/100M 自适应快速以太网口
	广域网：2 个固化同异步串口，最高带宽为 8M
	备份口：1 个，9600bps~115200bps
	控制台口：1 个
接口标准	以太网：10Base-T/100Base-T
	广域网多协议串口：V.35 (DCE/DTE)，V.24 (DCE/DTE)，EIA/TIA-449 (DTE/DCE)，EIA-530 (DTE)，X.21 (DTE/DCE)
	备份口：RS-232
	配置口（控制台口）：RS-232
外型尺寸(高×长×宽)	44.4mm×444.5mm×268.2mm
电压	AC：85~132V 47/63Hz
	AC: 170~264V 47/63Hz
功率	小于 30W
工作环境	温度：0~40℃
	湿度：10~90% 不结露

1.2.3 锐捷 R2624 路由器

1.2.3.1 锐捷 R2624 路由器外观图



锐捷 R2624 路由器前面板



锐捷 R2624 路由器后面板

1.2.3.2 锐捷 R2624 路由器基本配置

锐捷 R2624 的基本配置如下：

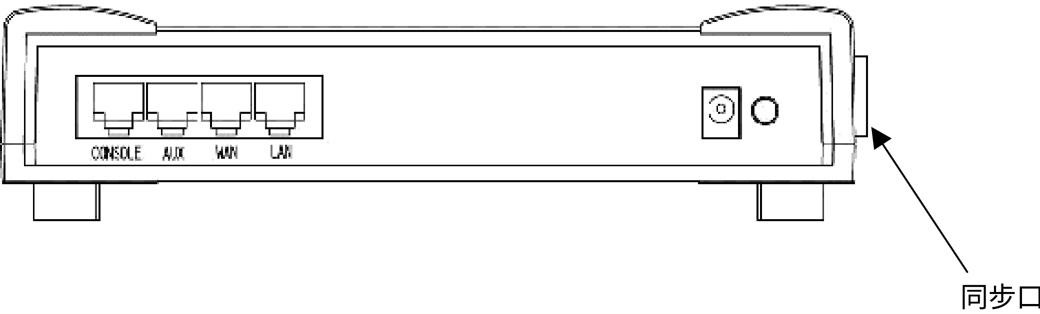
项目	描述
可扩展插槽	2 个
内存	DRAM：16MB
	FLASH：8MB
	BOOTROM：512K
I/O 设置	以太网：4 个 10/100M 自适应快速以太网口
	广域网：2 个固化同异步串口，最高带宽为 8M
	备份口：1 个，9600bps~115200bps
	控制台口：1 个
接口标准	以太网：10Base-T/100Base-T
	广域网多协议串口：V.35 (DCE/DTE)，V.24 (DCE/DTE)，EIA/TIA-449 (DTE/DCE)，EIA-530 (DTE)，X.21 (DTE/DCE)
	备份口：RS-232
	配置口（控制台口）：RS-232
外型尺寸(高×长×宽)	44.4mm×444.5mm×268.2mm
电压	AC：85~132V 47/63Hz
	AC: 170~264V 47/63Hz
功率	小于 30W
工作环境	温度：0~40℃
	湿度：10~90% 不结露

1.3 锐捷 R600 系列路由器

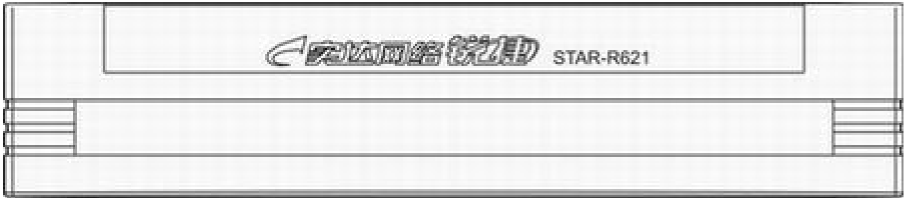
锐捷 R600 适用于小型企业、家庭、小型网吧等需要宽带接入的场合，可配合 ADSL Modem ,CABLE Modem 等使用，为用户高速上网提供高性价比的解决方案，同时锐捷 R600 还可用于小型银行网点终端接入、ATM 机上联中心等，减少银行网点网络建设投资。

1.3.1 锐捷 R621 路由器

1.3.1.1 锐捷 R621 路由器外观图



锐捷 R621 路由器前面板



锐捷 R621 路由器后面板

1.3.1.2 锐捷 R621 路由器基本配置

锐捷 R621 路由器基本配置如下：

项目	描述
内存	DRAM：16MB
	FLASH：8MB
	BOOTROM：512K
I/O 设置	以太网（LAN）：1 个 10/100M 自适应以太网口
	广域网(WAN)：1 个 10M 以太网口，1 个多协议同步串口（最高速率为 8M）
	备份口：1 个，9600bps~115200bps
	控制台口：1 个
接口标准	以太网（LAN）：10/100Base-T
	广域网（WAN）：10 Base-T，PPPOE 多协议串口：V.35 (DCE/DTE)，V.24 (DCE/DTE)，EIA/TIA-449 (DTE/DCE)，EIA-530 (DTE)，X.21 (DTE/DCE)
	备份口：RS-232
	配置口（控制台口）：RS-232

外型尺寸(高×长×宽)	205mm×150mm×42mm
电源	输入：AC 100-240V　50/60HZ 0.5A
	输入：DC 5V　2A
功率	小于 10W
工作环境	温度：0~40℃
	湿度：10~90% 不结露

说明：

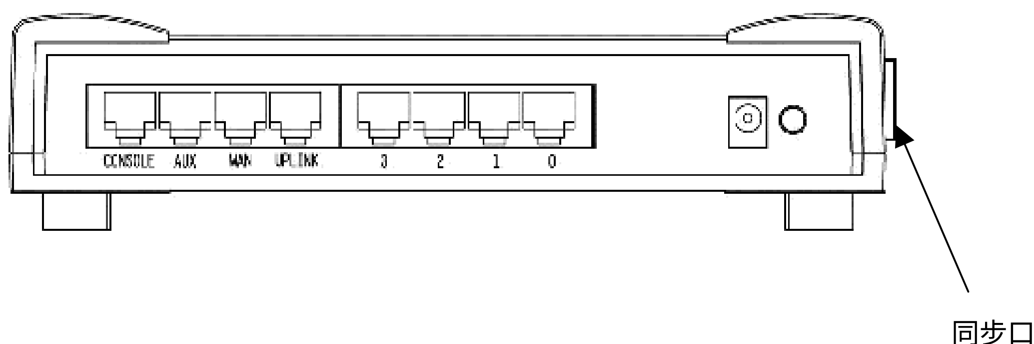
锐捷 R600 系列路由器采用外置电源，故电源有输入和输出之分。

锐捷 R600 系列路由器的 WAN 口如果没有封装 PPPOE，可以将之作为一个 10M 以太网口来使用。锐捷 R600 系列路由器的 WAN 配置接口为 ethernet 0。

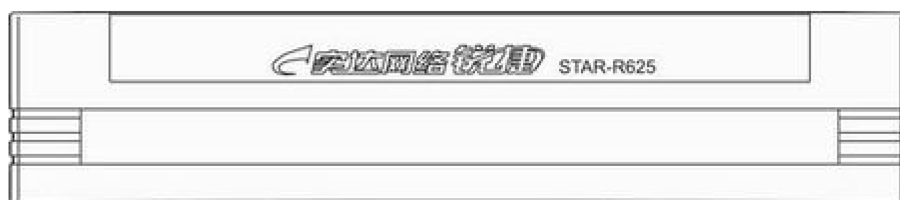
1.3.2 锐捷 R625 路由器

锐捷 R625 是在锐捷 R621 基础上增加四个异步口，可以最多提供 6 个终端的接入，主要应用于小型银行网点的接入。

1.3.2.1 锐捷 R625 路由器外观图



锐捷 R625 路由器后面板



锐捷 R625 路由器前面板

1.3.2.2 锐捷 R625 路由器基本配置

锐捷 R621 路由器基本配置如下：

项目	描述
内存	DRAM：16MB
	FLASH：8MB
	BOOTROM：512K
I/O 设置	以太网（LAN）：1 个 10/100M 自适应以太网口
	广域网(WAN)：1 个 10M 以太网口，1 个多协议同步串口（最高速率为 8M）
	备份口：1 个，9600bps~115200bps
	异步口：4 个，9600bps~115200bps
	控制台口：1 个
接口标准	以太网（LAN）：10/100Base-T
	广域网（WAN）：10 Base-T，PPPOE 多协议串口：V.35 (DCE/DTE)，V.24 (DCE/DTE)，EIA/TIA-449 (DTE/DCE)，EIA-530 (DTE)，X.21 (DTE/DCE)
	备份口：RS-232
	异步口：RS-232
	配置口（控制台口）：RS-232
外型尺寸(高×长×宽)	205mm×150mm×42mm
电源	输入：AC 100-240V　50/60HZ 0.5A
	输入：DC 5V　2A
功率	小于 10W
工作环境	温度：0~40℃
	湿度：10~90% 不结露

说明：

锐捷 R600 系列路由器采用外置电源，故电源有输入和输出之分。

锐捷 R600 系列路由器的 WAN 口如果没有封装 PPPOE，可以将之作为一个 10M 以太网口来使用。锐捷 R600 系列路由器的 WAN 配置接口为 ethernet 1。

1.4 功能模块介绍

锐捷系列路由器支持以下功能模块：

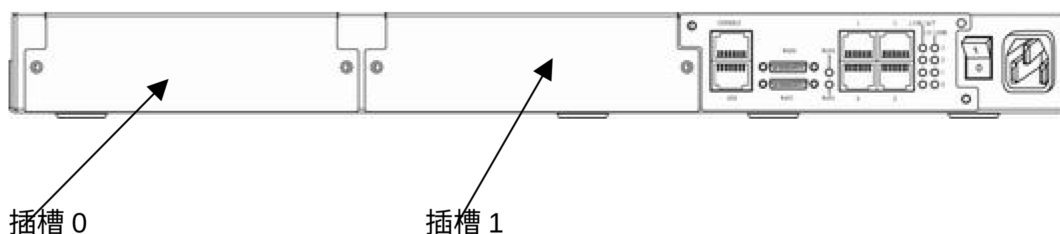
- 2 端口同/异步串口模块（M2602AS）
- 1 端口 ISDN U 接口模块（M2601U）
- 1 端口 ISDN S/T 接口模块（M2601S/T）
- 2 端口语音模块（FXS 接口）（M2602VS）
- 4 端口语音模块（FXS 接口）（M2604VS）
- 8 端口语音模块（FXS 接口）（M2608VS）
- 8 端口异步模块（M2608A，有 V1.1 和 V2.0 两种）
- 16 端口异步模块（M2616A，有 V1.1 和 V2.0 两种）
- 8 端口异步以太口复合模块（M2608A1FE，在 M2608A 基础上增加一个以太网口）
- 16 端口异步以太口复合模块（M2616A1FE，在 M2616A 基础上增加一个以太网口）
- 1 端口 10/100M 以太网接口模块（M2601FE）

1.4.1 路由器插槽排列顺序

插槽的编号可以按以下方法进行确定：

面对路由器背面即有插槽的一面，从上到下，从左到右，顺序排列，编号由小到大。

如下图：



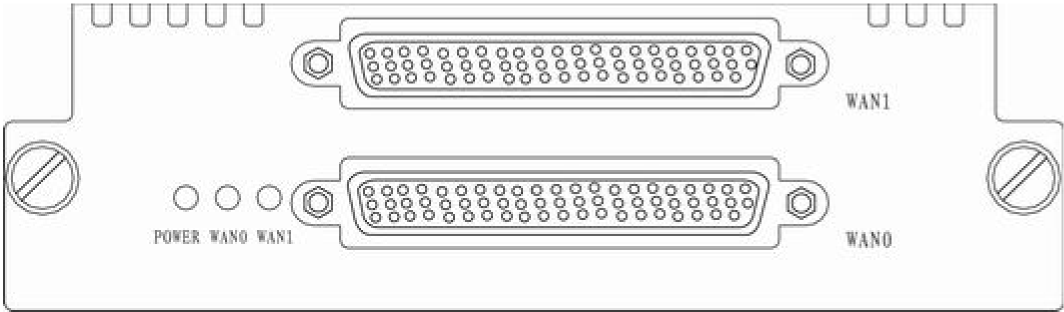
插槽 0　　　　插槽 1

📖 **说明：**

如果您不能确认当前模块所在的插槽的编号，可以在路由器特权 EXEC 模式下执行 show version 命令，在路由器版本信息中有每个模块所在插槽编号的信息。

1.4.2 2 端口同/异步串口模块（M2602AS）

1.4.2.1 模块外观



1.4.2.2 模块属性

AS 是同异步串口的英文缩写。M2602AS 是 2 端口同异步串口的模块的简称。

属性	同步模式					异步模式
接口	DB62 孔					DB62 孔
接口标准	V.24	V.35	X.21	EIA/TIA-449	EIA-530	EIA/TIA-232
	DTE/DCE	DTE/DCE	DTE/DCE	DTE/DCE	DTE	
最大速率(bps)	128K	2.048M	2.048M	2.048M	2.048M	115.2k
支持协议	PPP、MP、LAPB、X.25、HDLC、Frame Relay					PPP、SLIP、MP

1.4.2.3 模块电缆

M2602AS 支持以下电缆：

- V24DTE
- V24DCE
- V35DTE
- V35DCE
- EIA/TIA449DTE
- EIA/TIA 449DCE
- X.21DTE
- X.21DCE
- EIA-530DTE

说明：

由于市场需求小，EIA/TIA449、X21、EIA-530 电缆在一般分销商处可能无法购到，如果有需求，可以直接联系当地技术人员。

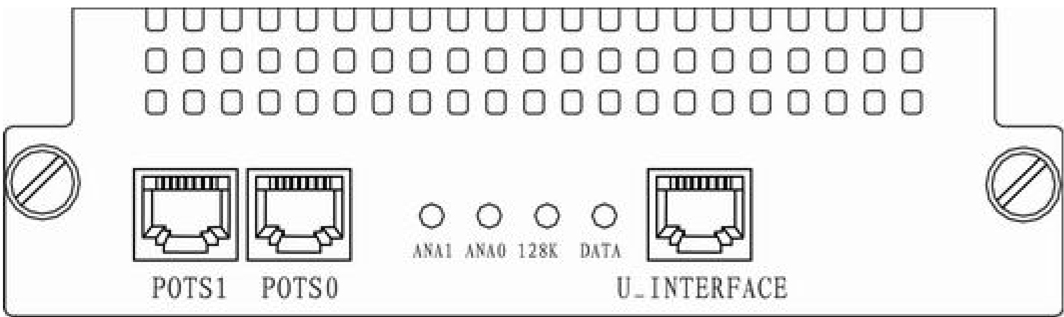
路由器电缆不随机提供，需要另外采购。M2602AS 所有类型电缆线的接路由器一端都是 62 针的，在选购 M2602AS 电缆线时请注意选择正确类型的电缆线。

📖 **说明：**

目前锐捷系列同步电缆有两种接头：一种是 62 针的，一种是 26POS 的。62 针的电缆适用于 2501+、2501 固化同步口，M2602AS 模块。26POS 适用于 26x4 系列路由器固化同步口，以及 3600 系列同步模块。

1.4.3 1 端口 ISDN U 接口模块（M2601U）

1.4.3.1 模块外观



1.4.3.2 模块属性

M2601U 是 ISDN U 接口模块的简称，提供 ISDN 拨号服务。基本属性如下：

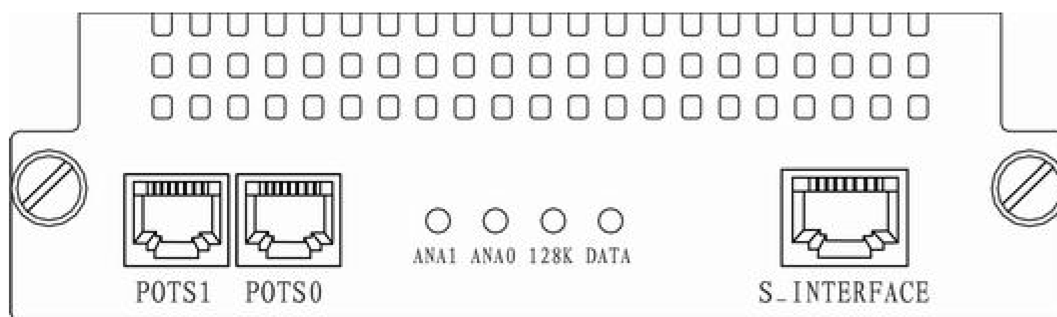
参数	描述
接头	RJ-11
接口	两个接电话线的 POTS 口，一个电信局专线的 U 口。
协议标准	符合 ITU-T I.430 Q.921 Q.931 标准
工作模式	拨号模式
支持协议	PPP over ISDN MP Q.921 Q.931

1.4.3.3 模块电缆

M2601U 模块的接口电缆为标准的 U 口接口电缆，电缆两端为 RJ-11 接头。

1.4.4 1 端口 ISDN S/T 接口模块（M2601S/T）

1.4.4.1 模块外观



1.4.4.2 模块属性

M2601U 是 ISDN S/T 接口模块的简称，提供 ISDN 拨号服务。基本属性如下：

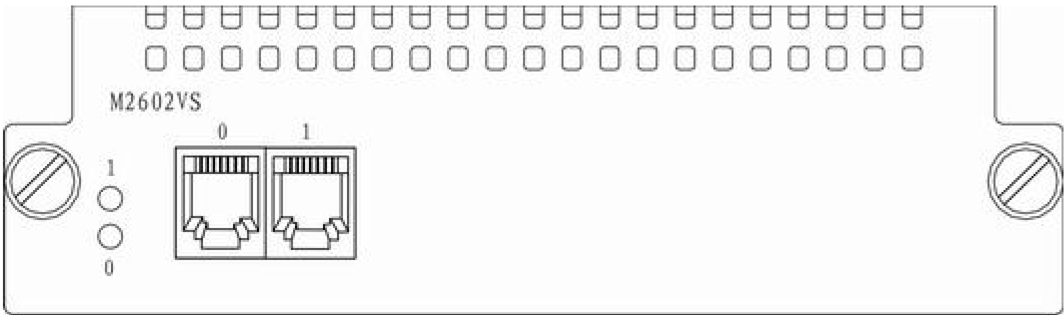
参数	描述
接头	RJ-11
接口	两个接电话线的 POTS 口，一个电信局专线的 S/T 口。
协议标准	符合 ITU-T I.430 Q.921 Q.931 标准
工作模式	拨号模式
支持协议	PPP over ISDN MP Q.921 Q.931

1.4.4.3 模块电缆

M2601U 模块的接口电缆为标准的 S/T 口接口电缆，电缆两端为 RJ-11 接头。

1.4.5 2 端口语音模块（FXS 接口）（M2602VS）

1.4.5.1 模块外观



1.4.5.2 模块属性

M2602VS 是 2 端口语音模块的简称，用于完成 2 路模拟语音信号的接入及处理，实现语音信号在数据通信网络上的传输。其基本属性如下：

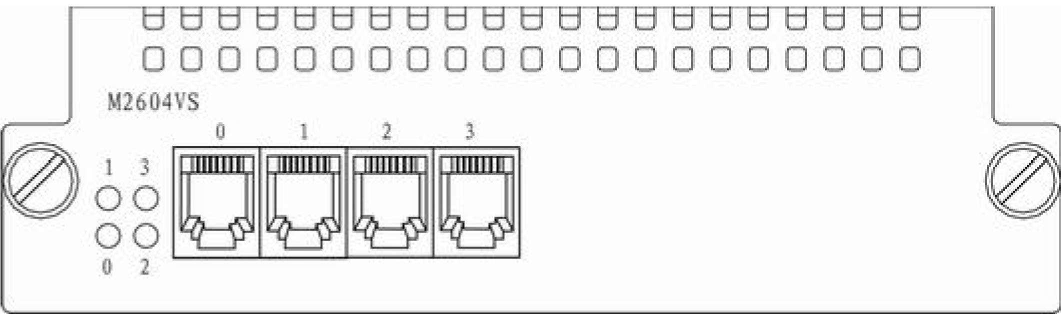
参数	描述
接头	RJ-11
接口数量	2
接口标准	符合 ITU Q.512，可以直接连接电话机或程控交换机。

1.4.5.3 模块电缆

对外接口为标准的 RJ-11 接口，连接电缆为标准的模拟电话线，两端接头都为 RJ-11 头。

1.4.6 4 端口语音模块（FXS 接口）（M2604VS）

1.4.6.1 模块外观



1.4.6.2 模块属性

M2604VS 是 4 端口语音模块的简称，用于完成 4 路模拟语音信号的接入及处理，实现语音信号在数据通信网络上的传输。其基本属性如下：

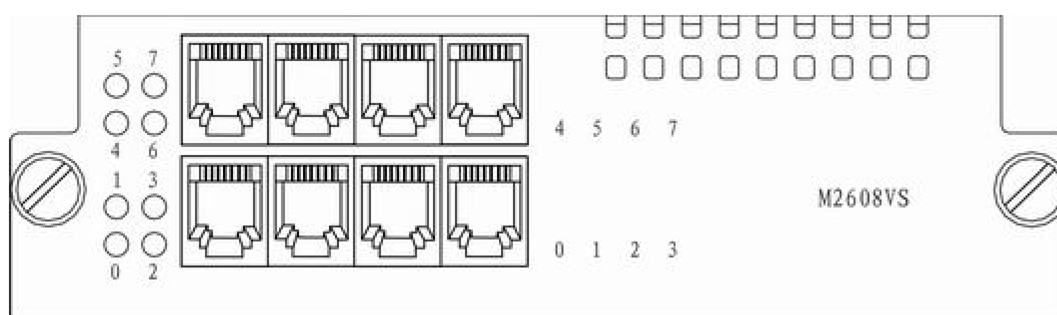
参数	描述
接头	RJ-11
接口数量	4
接口标准	符合 ITU Q.512，可以直接连接电话机或程控交换机。

1.4.6.3 模块电缆

对外接口为标准的 RJ-11 接口,连接电缆为标准的模拟电话线,两端接头都为 RJ-11 头。

1.4.7 8 端口语音模块（FXS 接口）（M2608VS）

1.4.7.1 模块外观



1.4.7.2 模块属性

M2608VS 是 8 端口语音模块的简称，用于完成 8 路模拟语音信号的接入及处理，实现语音信号在数据通信网络上的传输。其基本属性如下：

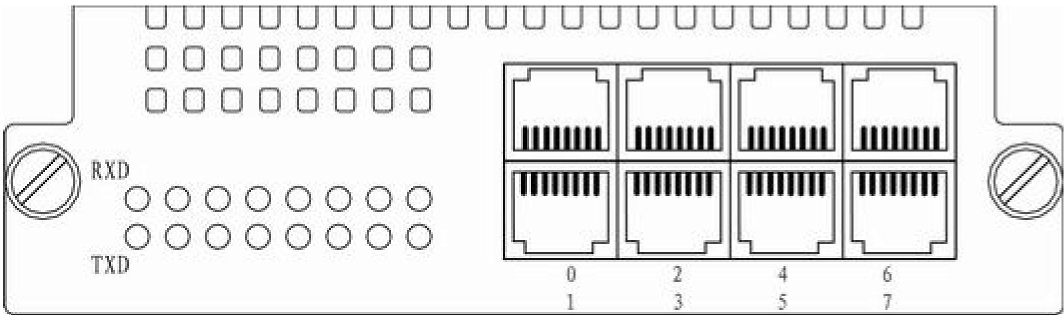
参数	描述
接头	RJ-11
接口数量	8
接口标准	符合 ITU Q.512，可以直接连接电话机或程控交换机。

1.4.7.3 模块电缆

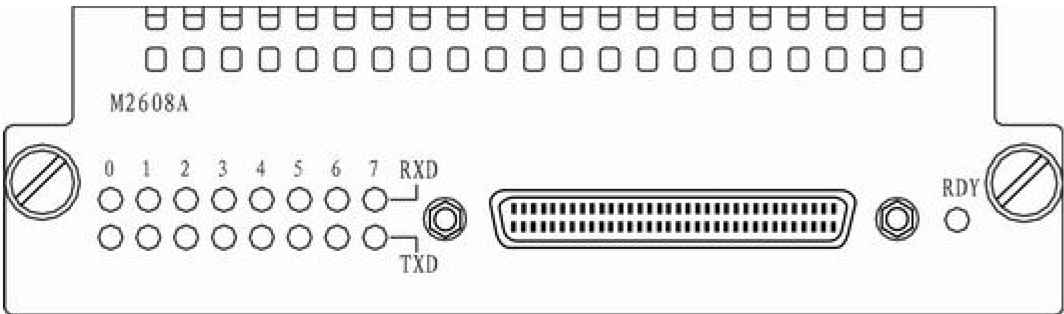
对外接口为标准的 RJ-11 接口,连接电缆为标准的模拟电话线,两端接头都为 RJ-11 头。

1.4.8 8 端口异步模块（M2608A）

1.4.8.1 模块外观



version 1.1 版本



version 2.0 版本

1.4.8.2 模块属性

M2608A 是 8 端口异步模块的简称，用于异步和终端服务接入。目前有 V1.1 和 V2.0 两个版本型号，两个型号区别在于提供的接口不一样。V1.1 提供 8 个 RJ-45 端口，V2.0 是 DB-68 孔接头，连接“一拖八”电缆。

基本属性如下：

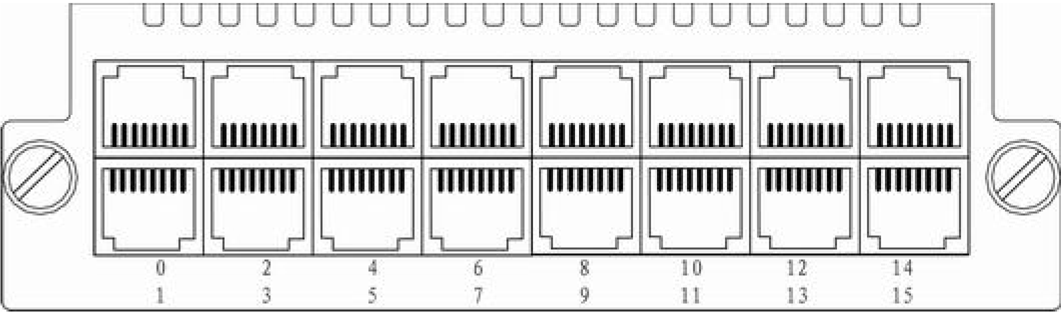
参数	属性
接头	V1.1 RJ-45 接口，V2.0 DB-68 孔接口
接口标准	EIA/TIA-232
速率	300-115200bps
支持服务	异步拨号 备份 终端接入服务 异步专线
支持协议	PPP、SLIP、MP

1.4.8.3　模块电缆

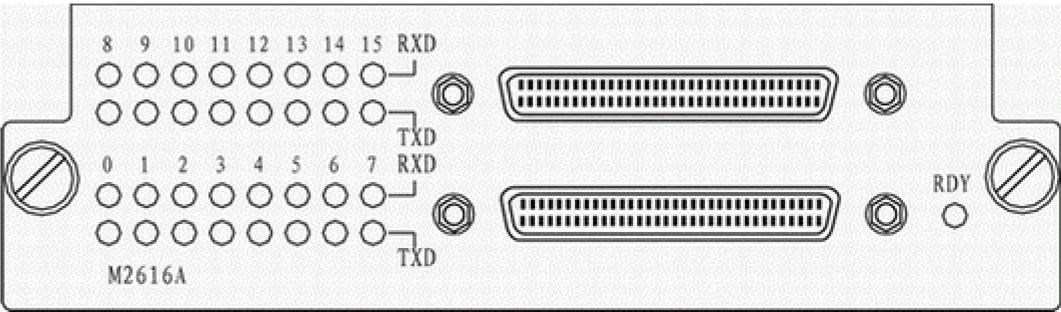
V1.1 M2608A 是 RJ-45 接口的，使用反接线即可。V2.0 M2608A 需要选购 “ 一拖八 ” 电缆线（俗称为八爪鱼）。

1.4.9 16 端口异步模块（M2616A）

1.4.9.1　模块外观



version 1.1



version 2.0

1.4.9.2　模块属性

M2616A 是 16 端口异步模块的简称,用于异步和终端服务接入。目前有 V1.1 和 V2.0 两个版本型号，两个型号区别在于提供的接口不一样。V1.1 提供 8 个 RJ-45 端口，V2.0 是 DB-68 孔接头，连接 “ 一拖八 ” 电缆。

基本属性如下：

参数	属性
接头	V1.1 RJ-45 接口，V2.0 DB-68 孔接口
接口标准	EIA/TIA-232
速率	300-115200bps
支持服务	异步拨号 备份

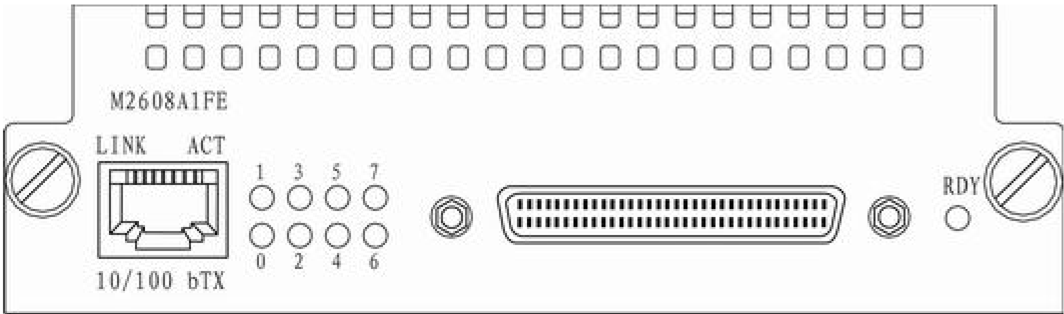
	终端接入服务 异步专线
支持协议	PPP、SLIP、MP

1.4.9.3 模块电缆

V1.1 M2608A 是 RJ-45 接口的，使用反接线即可。V2.0 M2616A 需要选购两根“ 一拖八 ” 电缆线（俗称为八爪鱼）。

1.4.10 8 端口异步以太口复合模块（M2608A1FE）

1.4.10.1 模块外观



1.4.10.2 模块属性

M2608A1FE 在 M2608A 模块基础上增加一个以太网口，是一种特别适合于在金融行业提供终端接入和多网段接入的功能模块。

基本属性如下：

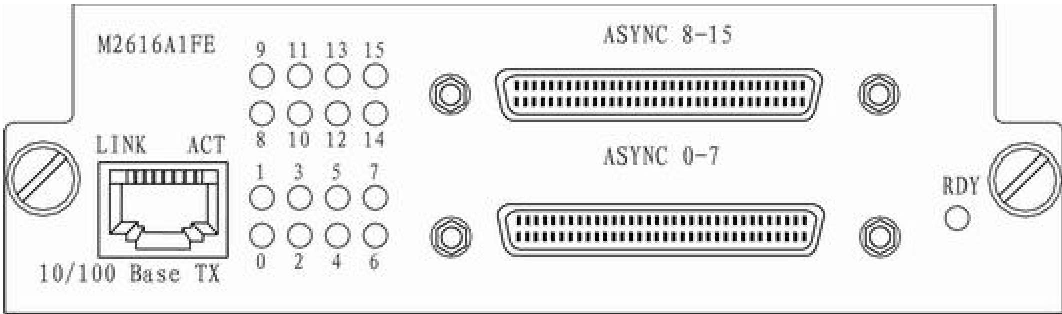
参数	属性	
异步口属性	异步接头	DB-68 孔接口
	异步接口标准	EIA/TIA-232
	支持服务	异步拨号、备份、终端接入服务、异步专线。
	异步速率	300-115200bps
	支持协议	PPP、SLIP、MP
以太网属性	接口	RJ-45
	速率	10/100 自适应
	支持帧格式	Ethernet_II、 Ethernet_SNAP、IEEE 802.2、 IEEE 802.3

1.4.10.3 模块电缆

M2608A1FE 需要选购一根“一拖八”电缆线（俗称为八爪鱼）。

1.4.11 16 端口异步以太口复合模块（M2616A1FE）

1.4.11.1 模块外观



1.4.11.2 模块属性

M2616A1FE 在 M2616A 模块基础上增加一个以太网口，是一种特别适合于在金融行业提供终端接入和多网段接入的功能模块。

基本属性如下：

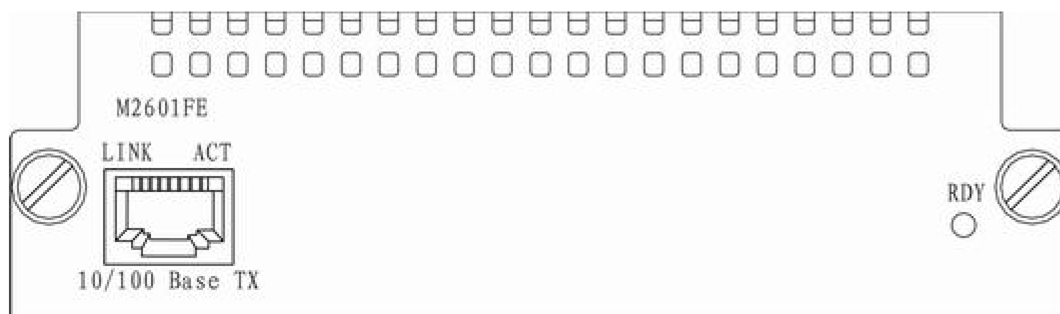
参数	属性	
异步口属性	异步接头	DB-68 孔接口
	异步接口标准	EIA/TIA-232
	支持服务	异步拨号、备份、终端接入服务、异步专线。
	异步速率	300-115200bps
	支持协议	PPP、SLIP、MP
以太网属性	接口	RJ-45
	速率	10/100 自适应
	支持帧格式	Ethernet_II、 Ethernet_SNAP、IEEE 802.2、 IEEE 802.3

1.4.11.3 模块电缆

M2616A1FE 需要选购两根“一拖八”电缆线（俗称为八爪鱼）。

1.4.12 1 端口 10/100M 以太网接口模块（M2601FE）

1.4.12.1 模块外观



1.4.12.2 模块属性

M2601FE 是 1 端口 10/100 高速以太网口的简称。基本属性如下：

参数	描述
接头	RJ-45
接口数量	1
支持帧格式	Ethernet_II、 Ethernet_SNAP、IEEE 802.2、 IEEE 802.3

1.4.12.3 模块电缆

M2601FE 使用的电缆为 RJ-45 接头的 8 芯非屏蔽双绞线。

1.5 锐捷路由器特点

1.5.1 丰富的协议支持

锐捷系列路由器适用于众多的网络环境

- 提供双绞线 RJ45 接口，支持以太网协议、ARP 协议与 802.1Q 协议
- 支持多种广域网协议，包括 X.25、帧中继、HDLC、PPP 和 SLIP 协议
- 网络层上支持 TCP/IP 协议簇，实现了 IP、ICMP、IGMP、TCP 和 UDP、DNS 等协议
- 支持多种 IP 上的动态路由协议：RIP（V1/V2）、OSPF（V1/V2）、策略路由等
- 支持网络管理协议 SNMP
- 支持 TELNET
- 支持反向 TELNET
- 支持 DHCP Server、DHCP Client、DHCP Relay 等
- 支持备份，提供高可靠性

- 支持 PPPOE
- 支持 DNS 静态域名解析
- 支持异步文件传输协议 X-MODEM、Y-MODEM 升级方式
- 支持 NAT
- 支持 TFTP

1.5.2 友好的用户界面

- 提供标准操作界面，配置直观，每条命令均提供详细的在线帮助。
- 使用手册中针对各条命令都有详细的说明和示例，并提供全面的故障分析描述。

1.5.3 强大的备份功能

- 支持通过路由协议实现路由备份。
- 支持接口备份功能。

1.5.4 丰富的诊断和管理工具

- 提供了完备的调试跟踪手段，提供了丰富的 DEBUG 指令，方便准确的定位各种网络故障。
- 提供了丰富的统计和状态信息显示功能，使用户对网络的性能和运行状态一目了然。
- 支持网络管理系统 SNMP，可通过各种通用网管软件(如 Star View、CiscoWorks、HP OpenView)对路由器进行监视和控制。
- 支持多种终端登录配置方式：
  - 通过 Console 口进行配置
  - 通过 TELNET 登录配置
  - 通过串行口进行登录配置
  - 通过 PAD(X.25)方式登录配置
  - 通过远程拨号方式登录配置
  - 通过 TFTP 服务器配置

1.5.5 良好的安全性

- 采用完善的防火墙和 IP 包过滤技术，对网络地址、端口号或协议类型均可进行严密检查。
- 支持 AAA 访问认证，支持 RADIUS 和 TACACS＋。
- PPP 协议上实现了 PAP 和 CHAP 协议，还实现了回拨（callback）功能，增强了通信时的安全可靠性。
- 分级口令检查和安全日志。
- 支持 MAC 地址绑定功能。

- 在 OSPF、RIP V2 中实现了动态路由协议口令密钥认证。
- 网络地址翻译技术 NAT
- IPSEC/IKE 数据加密
- GRE 隧道封装
- VLAN 技术

1.5.6 丰富的终端功能

- 同步口/异步口均可以联接终端。
- 接终端端口支持 autocommand 功能，可以自动执行命令，支持基于用户的 autocommand 功能，不同用户执行不同命令。
- 支持命令别名和 telnet 脚本功能，同 autocommand 功能结合使用，可以实现终端直接回车登录到服务器。
- 支持基于不同操作系统的固定终端号的功能，同一终端多次登录均使用同一终端号。
- 支持实终端功能。终端通过路由器登录到服务器上，对服务器表现为一个实终端（tty），无须用户修改原有应用程序，保护了用户原有投资。
- 实现了基于路由器的多屏终端功能，终端可以通过快捷键在不同服务器或者同一服务器的不同屏幕上切换。
- 支持反向 TELNET 功能，可以采用路由器来方便管理各种串口设备。

1.5.7 路由交换一体化

- 同步口配置成 X.25 协议时，还具有 X.25 交换功能，可以用作小型 X.25 分组交换机，从而在一台路由器设备上同时实现路由与交换功能，提供更完善的功能，并且可保护在 X.25 上的原有投资。
- 同步口配置成 FR 协议时,还具有帧中继交换功能，在数据链路层上支持各同步端口之间的帧中继交换功能，可以用作帧中继交换机。也可用于通过一条连接帧中继骨干网的专线连接多个 FR 设备。

1.5.8 方便的升级途径

- 支持异步文件传输 X-MODEM、Y-MODEM 协议，可以在各种操作环境(如 Windows 95、Windows NT、UNIX、DOS 等)下通过 Console 口或同步口下载新的升级版本。
- 可以支持通过 TFTP 协议下载新的软件版本。
- 支持 BOOTROM 在线升级。

1.5.9 路由器对 VoIP 的支持

- 锐捷系列语音产品支持 VOIP 功能，支持 Q.921、Q.931，支持 H.323 协议栈（包括 H.225、H.245 等等），支持 G.729、G.729A、G.729B、G.723.1(5.3)、

G.723.1(6.3)、G.723.1A、G.726、G.727、G.711 等近十种语音编码压缩标准；

- 为了便于集中管理，锐捷系列产品具有嵌入式 Gatekeeper 的 Client 和 Server 方式；
- 支持 G.168 回声消除协议，支持 VAD/CNG(语音激活和背景舒适噪音生成)静音抑制协议，如 G.729B for G.729A coder，G.723.1 for G.723.1 coder 等等，能够在通话过程中，自动识别静音，并取消静音在网络上的传送，从而达到减少在网络上的无效负载，该技术和舒适噪音相配合，可以取得良好的通话效果；
- 由于静音压缩会带来通话间断现象，说话时有声音，停止说话时，由于没有数据传送，所以听不到声音，为解决这个问题，通过自动产生一些随机的舒适噪音，解决由于静音压缩带来的声音断续现象，来满足人的感观需求。
- 支持 PQ、CQ、WFQ 等多种队列算法以保证服务质量的提供；
- 结合 QoS，成功的解决了由于网络拥塞和语音数据分片不均等原因所引起的语音抖动问题；
- 支持 FAX over IP，通过对 IP FAX 的支持，有效地节省企业的日常运营开销。

说明：

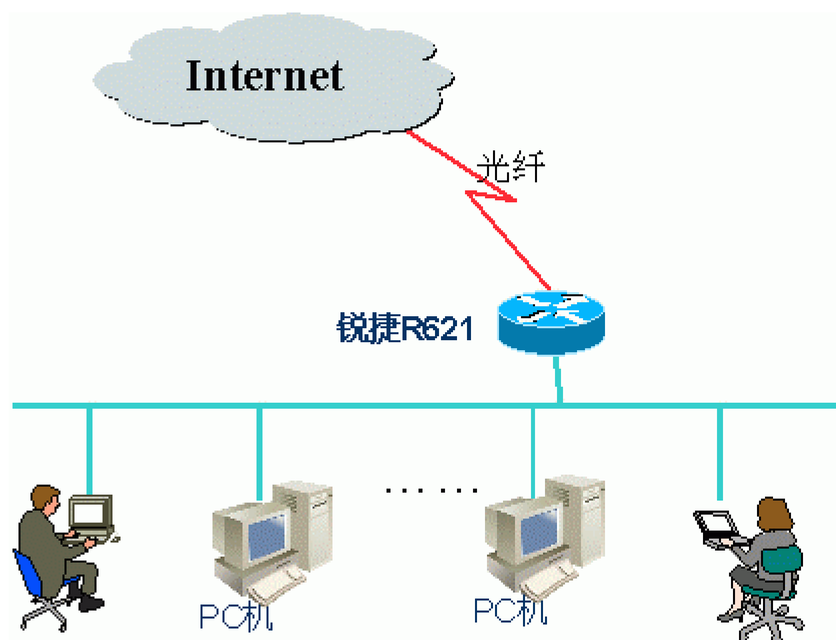
对于不同型号的路由器可能某些功能特性有所差别，或者没有提供，比如锐捷 25 系列、600 系列路由器，便没有提供语音功能和传真功能了。

1.6　典型应用

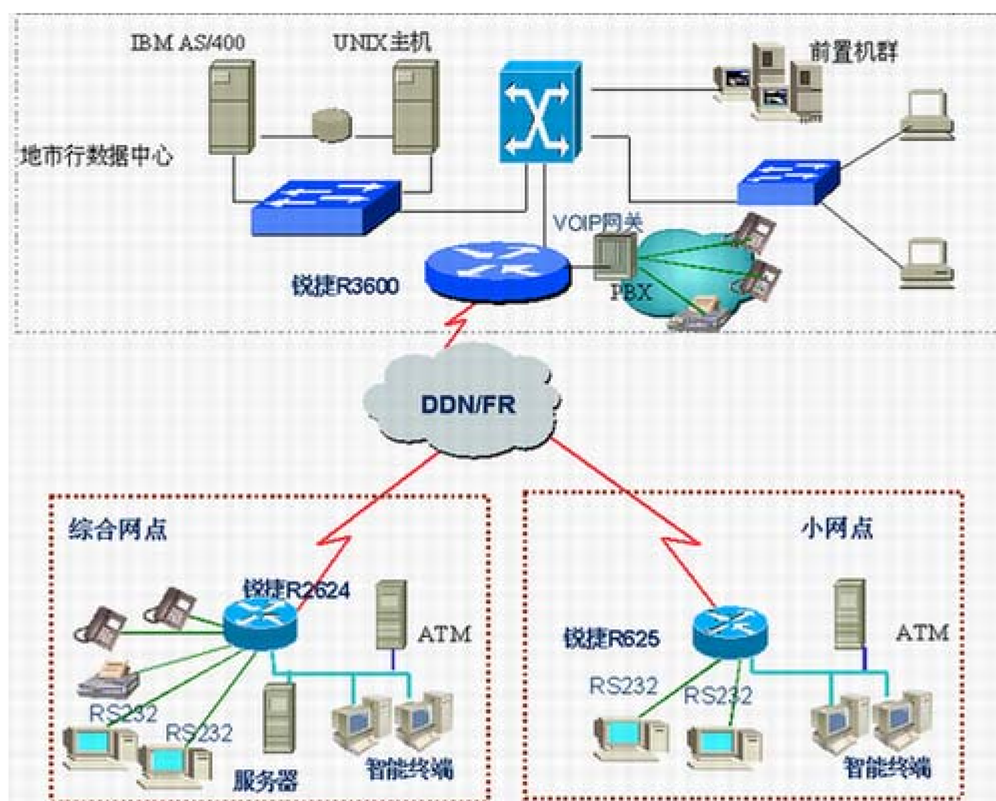
1.6.1 典型应用一

网吧、小型企业、家庭使用锐捷系列 621 或 2501+路由器接光纤宽带上网，拓扑图如下：

1.6.2 典型应用二



锐捷系列路由器提供新一代金融综合业务网点接入方案，拓扑图如下：



第二章 路由器安装前的准备

2.1 安全注意事项

路由器承担着网络连接的中转站的重要作用，其正常使用关系到整个网络是否能正常运作。

在路由器的安装和使用过程中特提出如下的安全建议

- 请不要将路由器放置在有水的地方，也不要让液体进入路由器。
- 请将路由器放置在远离热源的地方。
- 请确认路由器的正常接地。
- 请用户在安装维护过程中佩戴防静电手腕。
- 请不要带电插拔路由器的模块。
- 请不要带电插拔电缆。
- 不要穿着松散的服装以防勾住器件造成损坏，为此请系紧衣带、围巾，扎好衣袖。
- 将工具、器件放在远离人员行走的地方以防碰。
- 建议用户使用 UPS 不间断电源，一方面可以避免断电，另一方面可以避免电源干扰。

2.2 安装环境要求

锐捷系列路由器必须在室内使用，为保证路由器正常工作和延长使用寿命。安装场所应该满足下列要求：

- 温度/湿度要求
- 洁净度要求
- 防静电要求
- 抗干扰要求
- 防雷击要求
- 检查安装台

2.2.1 温度/湿度要求

为保证路由器正常工作并延长其使用寿命，机房必须维持一定的温度和湿度。若机房长期湿度过高，则易造成绝缘材料绝缘不良甚至发生漏电现象等机械性能变化现象；若相对湿度过低，则绝缘垫片可能会干缩而引起紧固螺丝松动，在干燥的气候环境下容易产生静电，危害路由器上的内部电路。温度过高会加速绝缘材料的老化过程，使路由器的可靠性大大降低，严重影响其使用寿命。

锐捷系列路由器对温度湿度的要求见下表：

温度		相对湿度	
长期工作条件	短期工作条件	长期工作条件	短期工作条件
15℃~30℃	0℃~40℃	40%~65%	10%~90%

说明：

工作环境温度湿度是指在路由器机架前后没有保护板时距地板以上 1.5m 和距路由器架前方 0.4m 处测量所得的数值。

短期工作条件指路由器连续工作不超过 48 小时或每年累计不超过 15 天。

极端恶劣工作环境一般指路由器机房内空调系统出现故障，每次不应超过 5 小时即能恢复正常工作范围时可能出现的环境温度和湿度值。

2.2.2 洁净度要求

灰尘对路由器的运行安全也是一大危害，室内灰尘落在路由器上会造成静电吸附，导致接触不良，不但影响设备寿命，而且容易造成通信故障。当室内相对湿度偏低时，更易产生这种静电吸附。

锐捷系列路由器对机房内的灰尘含量及粒径要求见下表：

最大直径(μm)	0.5	1	3	5
最大浓度(每立方米所含颗粒数)	1.4×10^7	7×10^5	2.4×10^5	1.3×10^5

除灰尘外，路由器对机房空气中所含的盐酸硫化物也有严格的要求，这些有害气体会加速金属的腐蚀和某些路由器部件老化过程，机房内对 SO_2、H_2S、NO_2、NH_3、Cl_2 等有害气体的具体限制值见下表：

气体	平均（mg/m^3）	最大（mg/m^3）
SO_2	0.2	1.5
H_2S	0	0.03
NO_2	0.04	0.15
NH_3	0.05	0.15
Cl_2	0.01	0.3

2.2.3 防静电要求

路由器在设计电路时已作了防静电处理，但过强的静电仍会对路由器电路板产生破坏。与路由器连接的通信网中静电主要来自以下两个方面：

- 室外高压输电线、雷电等外界电场环境。
- 室内环境地板材料整机结构等内部系统。

因此，为防止静电的破坏应做到：

- 设备及地板良好接地
- 室内防尘
- 保持适当的温度湿度
- 接触路由器电路板时，应戴防静电手腕穿防静电工作服。
- 将拆卸下的路由器电路板面朝上放置在抗静电的工作台上或放入电磁屏蔽袋中。
- 观察或转移拆卸的路由器电路板时，请用手接触电路板的外边缘避免用手直接触摸电路板上的元器件。

2.2.4 抗干扰要求

这里抗干扰只要是指电磁、电流等干扰，下面是抗干扰的一些要求：

- 对供电系统采取有效的防电网干扰措施。
- 路由器工作地最好不要与电力设备的接地装置或防雷接地装置合用并尽可能相距远一些。
- 远离强功率无线电发射台、雷达发射台等高频大电流设备。
- 必要时采取电磁屏蔽的方法。

2.2.5 防雷击要求

锐捷系列路由器对防雷击作了处理，但是作为一种电气设备，过强的雷击仍可能对其造成损坏。所以，采取防雷击措施是必须的：

- 保证路由器接地线与大地保持良好接触。
- 保证交流电源插座的中性点与大地良好接触。
- 为了增强电源的防雷击效果，可以考虑在电源的输入前端加入电源避雷器。

2.2.6 检查安装装置

无论将路由器安装在机柜内还是直接放在工作台上，都需要保证以下条件：

- 确认路由器的入风口及通风口处留有空间以利于路由器机箱的散热。锐捷系列路由器自身配有散热风扇，其散热原理是：从机壳四周的散热孔抽进冷空气，通过风扇从机壳下方排出。因此在散热孔的周围，至少留有 10mm

的空间，确保有足够的散热空间。建议将路由器安装在 19"标准机柜上。在没有条件的地方，也可以将路由器水平放置在干净的平面上。在较炎热的地区，建议安装空调。

- 确认机柜和工作台自身有良好的通风散热系统。
- 确认机柜及工作台足够牢固，能够支撑路由器及其安装附件的重量。
- 确认机柜及工作台的良好接地。

2.3 安装工具和设备

为了您的安装顺利，请准备：

- **安装工具**
- **连接电缆**
- **相关设备**

安装工具包括：

- 十字螺丝刀
- 一字螺丝刀
- 防静电手腕

连接电缆包括：

- 电源线
- 配置线
- 以太网线
- 模块接口电缆

说明：

锐捷系列路由器随机附电源线、配置线以及相关接头，以太网线和模块接口电缆需要另外采购。

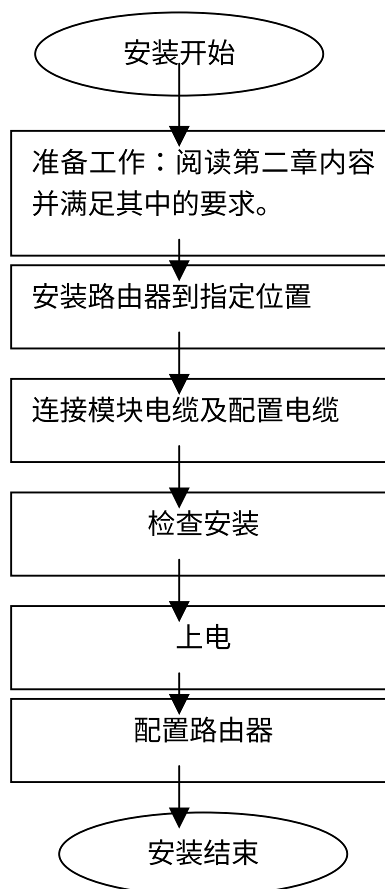
相关设备包括：

- HUB 或交换机
- CSU/DSU 或其它 DCE 设备
- 配置终端可以是终端，也是一台安装有超级终端的 PC 机
- 路由器模块
- 电源插座

第三章 路由器的安装

3.1 路由器的安装流程

为了避免在安装过程中出现手忙脚乱或者误操作导致路由器损坏，请按照一下流程进行安装：



3.2 固定路由器位置

安装路由器到指定位置即固定路由器，在安装准备工作结束以后，接着需要把路由器固定到指定位置。路由器的安装位置一般只有以下两种情况：

- 安装到机柜上
- 安装在工作台上

3.2.1 安装到机柜上

锐捷系列 2600/2500/3600 路由器是按照 19 英寸标准机柜的尺寸进行设计的，您可以根据机柜的情况使用路由器随机带的固定附件进行安装。

锐捷系列 600 路由器不用固定，放在机柜的平板上即可。

3.2.2 安装在工作台上

由于经济等各种原因，很多情况下用户并不具备 19 英寸标准机柜，更经常是将路由器放置在干净的工作台上，此种操作比较简单，操作中需要注意如下事项：

- 保证工作台的平稳性与良好接地。
- 使用随机带的塑料垫粘到路由器底部的小孔上，同时在路由器周围留出 10cm 的散热空间。
- 不要在路由器上面放置重物。

3.3 安装电源线及地线

锐捷系列路由器支持以下交流电源：

AC：85~132V 47/63Hz

AC: 170~264V 47/63Hz

请确认您的电源满足要求。

路由器的电源线是三线的，建议使用有中性点接头的单相三线电源插座或多功能微机电源插座，电源的中性点在建筑物中要可靠接地。一般楼房在施工布线时已将本楼供电系统的电源中性点埋地，您需要确认本楼电源是否已经正确接地。

请按照以下步骤安装电源线：

第一步，确认路由器电源开关置于“ 关 ”位置后，将路由器随机所带的电源线一端插到路由器机箱后面板上的电源插座上，另一端插到交流电源插座上。

第二步，把路由器电源开关拨到“ 开 ”位置。

第三步，检查路由器前面板电源灯是否变亮，灯亮则表示电源连接正确。

3.4 连接控制台

锐捷系列路由器提供了一个符合 EIA/TIA-232 异步串行规范的配置口 Console，通过这个接口用户可完成对路由器的本地配置。

配置属性：

参数	说明
接头	RJ-45
接口标准	异步 EIA/TIA-232
波特率	300-115200bps，默认是 9600bps。
支持服务	1、命令行接口 2、与字符终端相连 3、当作一个异步接口，提供终端接入服务。

您可以通过以下步骤连接路由器控制台口：

第一步，使用随机附带的 DB-9 或 DB-25 孔式插头接到要对路由器进行配置的微机或终端的串口上。如果是微机，请确认微机上有超级终端。

第二步，使用随机附带配置线，一端连到路由器的控制台口，另一端连接 DB-9 或 DB-25 插头的 RJ45 接口。

3.5 安装模块

3.5.1 安装路由器模块

第一步：关闭与路由器相连的所有电源，否则可能导致操作人员触电或设备的损坏。

第二步：将路由器的背面板面对操作者。

第三步：将路由器模块接口板与路由器底座后面板上的开口边缘对齐。

第四步：将模块向路由器内部推进直到接口板与路由器后面板紧密接触为止。

第五步：旋紧模块上的固定螺钉。

第六步：重复步骤三到步骤五，直到安装完所有的功能模块。

警告：

安装路由器模块前，请确认关闭与路由器相连的所有电源，否则可能导致操作人员触电或设备的损坏。

注意：

在第三、第四步操作中，请小心用力，插路由器模块用力应该很小、顺畅，如果您发现模块很难推进，请不要使劲，此时应该拔出路由器模块，检查是否将将路由器模块接口板与路由器底座后面板上的开口边缘对齐，然后再继续操作，否则可能会导致模块损坏。

3.5.2 拆卸路由器模块

第一步：将路由器断电。

第二步：将路由器的背面板面对操作者。

第三步：拔掉需要拆卸模块上的接口电缆。

第四步：用一字螺丝刀拆下功能模块接口板两侧的紧固螺钉。

第五步：将模块向操作者身前方向拖动，直到接口板完全脱离路由器底座。

第六步：重复步骤四和步骤五直到拆下所有需拆卸的功能模块接口板为止。

注意：

拆卸功能模块时应注意如下事项：

1、若功能模块拆卸完成后，无须安装新的模块请及时安装空挡板以防止灰尘进入并保证路由器的正常通风。

2、 拆卸功能模块时，请与工作间的过道保持一定距离以防止过往人员碰掉拆卸的模块或在拆卸过程中由于碰撞导致事故。

3.5.3 功能模块故障处理

如果您在安装路由器功能模块以后，发现不能正常使用，请按照如下方法来检查：

- 检查模块接口电缆，判断电缆是否选配正确。
- 观察各模块接口指示灯，判断模块工作是否正常。
- 在路由器特权 EXEC 模式下查看接口的信息，查看功能模块是否接受配置正常工作。

3.6　安装后的检查

路由器机械安装完成后，在路由器上电启动前请先进行如下检查：

- 若路由器安装在机柜上，请检查机柜与路由器的安装角铁是否牢固；若安装在工作台上，请检查路由器周围是否留有足够的散热空间，工作台是否稳固。
- 检查电源线所接电源与路由器要求电源是否一致。
- 检查路由器的地线是否连接正确。
- 检查路由器与配置终端等其它设备的连接关系是否正确。

第四章 启动和配置路由器

4.1　启动路由器

4.1.1 搭建配置环境

在路由器第一次使用的时候，必须采用通过 Console 口方式对路由器进行配置，具体的操作步骤如下：

第一步：如下图所示，将一字符终端或者微机的串口通过标准的 RS232 电缆和路由器的 Console 口（也叫配置口或控制台口）连接。



通过 Console 口搭建本地配置环境

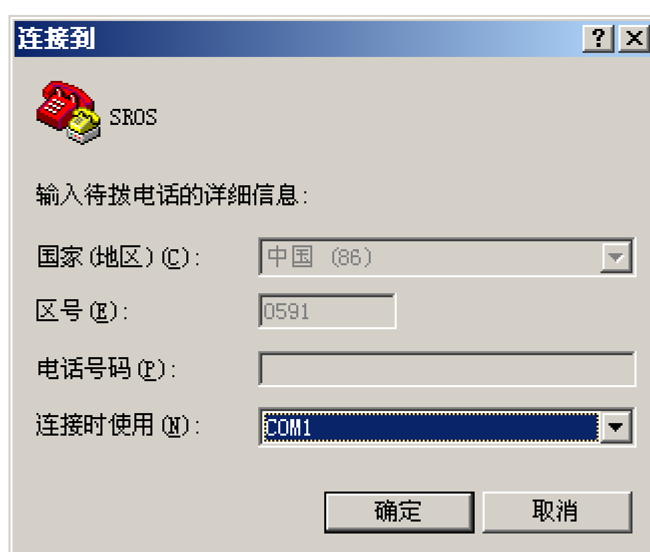
📖　**说明：**

在锐捷系列路由器中，锐捷 3600 系列路由器的 Console 口、AUX 口在路由器的正面，而锐捷 600、2500 和 2600 系列路由器的 Console 口、AUX 口在路由器的背面。

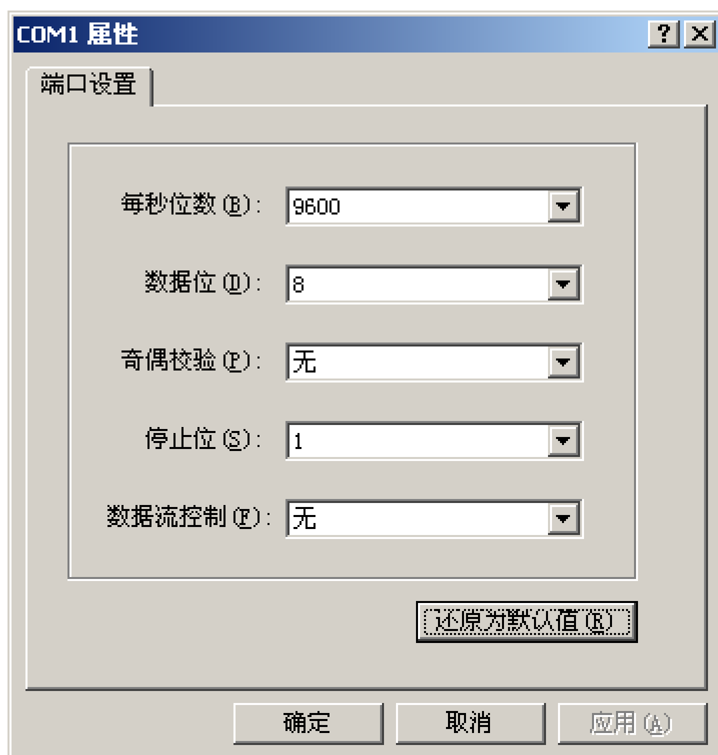
~~第二步：配置终端的通讯设置参数，如果采用微机，则需要运行终端仿真程序，如~~ Windows 操作系统提供的 Hyperterm(超级终端)等，以下以超级终端为例，说明具体的操作过程。运行超级终端软件，建立新连接，选择和路由器的 Console 连接的串口，设置通讯参数：9600 波特率、8 位数据位、1 位停止位、无校验、无流控，并且选择终端仿真类型位 VT100，如下图的 Windows 的超级终端的设置界面。



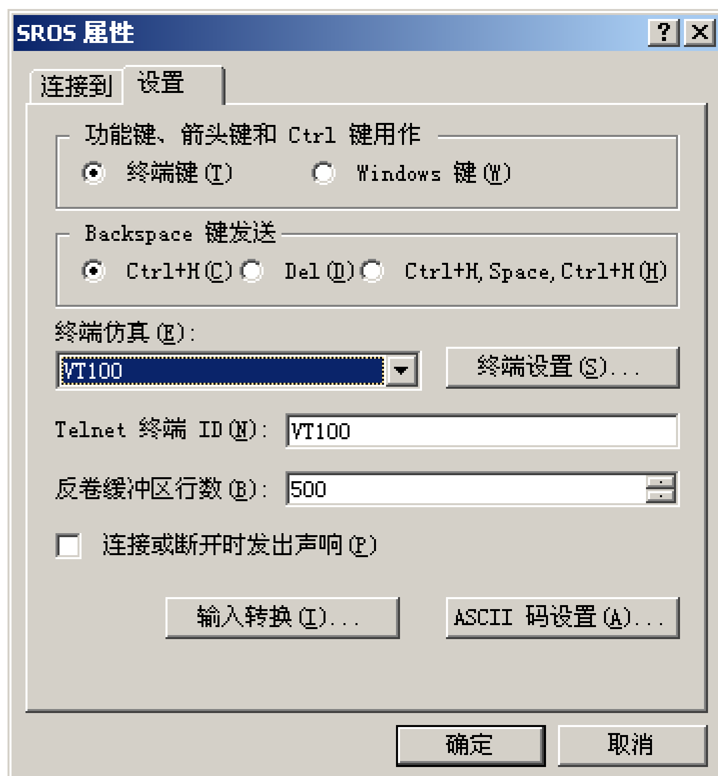
建立新连接



选择和路由器的 Console 连接的微机串口



设置串口的通讯参数



选择终端仿真类型

搭建完配置环境，即可对路由器进行上电。

4.1.2 路由器上电

4.1.2.1 上电前检查

在上电之前，请对路由器进行如下检查：

- 电源线和地线连接是否正确
- 供电电压与路由器的要求是否一致
- 配置电缆连接是否正确配置用微机或终端是否已经打开并设置完毕

警告：

请在路由器上电之前，确认路由器供电开关的位置，以便在发生事故时能够及时切断供电电源。

4.1.2.2 路由器上电

- 打开路由器供电电源开关
- 打开路由器电源开关，将路由器电源开关置于“开”位置

4.1.2.3 上电后检查

路由器上电后，请进行如下检查：

- 通风系统是否正常

检查方法：路由器上电后应该可以听到风扇旋转的声音，把手放在路由器的通风孔附近应该可以感觉到空气的流动。

- 路由器前面板上的指示灯显示是否正常

检查方法：路由器上电后，前面板上的 POWER 指示灯常亮。

- 配置终端是否显示正常

检查方法：路由器上电后终端上会显示路由器软件自解压等信息，同时提示是否接入 setup 配置过程。

4.1.3 启动过程

路由器第一次启动，会出现如下信息：

```
Start BOOTROM V1.3

Sizing CPU RAM...
Found 16MB CPU RAM...
Verifying
checksum ......##############################################################
```

```
############################################################################
######
#####################################[0x6ecf][OK!]
Now Loading Image......
############################################################################
######
############################################################################
######
###########
Image load complete! Please wait ...

Uncompress begin...
Uncompressing the image :
========================================================== [OK]

Red-Giant Operating System Software
RGNOS (tm) RELEASE SOFTWARE, Version 6.10(01d)
Copyright (c) 1999-2003 by Start Network Technolgy co., Ltd.
Compiled 2003-03-20 16:27

SUMSUNG K9F6408 ,Flash ID=ECE6
Start Red-Giant R2600 series R2624
Samsung 4530(ARM7TDMI) processor with 14336K/2048K bytes of memory.
Processor board ID 00000062, with hardware revision 00000002
Red-Giant SC4530(ARM7TDMI) R2624 platform.
Controllers/Moduler cards list:

Samsung 4530 10/100M ethernet controller.
Samsung 4530 HDLCs controller.
Card in slot 1: VOIP 4FXS(16384 byte dualport), software version 3.00, hardware
version 1.00
-----------------------------------------------
4 FastEthernet/IEEE 802.3 interfaces.
2 Serial network interfaces.
32K bytes of non-volatile configuration memory.
8192K bytes of processor board System flash (Read/Write)

Notice: NVRAM invalid, possibly due to write erase.
        --- System Configuration Dialog ---

At any point you may enter a question mark '?' for help.
Use ctrl-c to abort configuration dialog at any prompt.
Default settings are in square brackets '[]'.
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes]:
```

如果您对路由器配置很熟悉，可以按 no 退出 setup 配置模式，进入用户 EXEC 模式。

🕮　建议：

第一次使用路由器,我们建议使用 setup 配置功能对路由器一些基本参数进行设置。

4.1.4 通过 setup 配置路由器

路由器第一次启动，会出现是否进入 setup 配置模式提示。您可以输入 yes 进入 setup 智能配置模式对路由器的基本参数进行配置。

Setup 配置参数说明如下：

```
Use ctrl-c to abort configuration dialog at any prompt.
Default settings are in square brackets '[]'.

Continue with configuration dialog? [yes]: y

First, would you like to see the current interface summary? [yes]:
                                                    ⇐查看接口状态
Interface            IP-Address     OK? Method Status              Protocol
FastEthernet0        unassigned     YES unset  administratively down down
FastEthernet1        unassigned     YES unset  administratively down down
FastEthernet2        unassigned     YES unset  administratively down down
FastEthernet3        unassigned     YES unset  administratively down down
Serial0              unassigned     YES unset  administratively down down
Serial1              unassigned     YES unset  administratively down down
Serial2              unassigned     YES unset  administratively down down
Serial3              unassigned     YES unset  administratively down down

Configuring global parameters:

  Enter host name [Router]:                         ⇐配置路由器名称

The enable secret is a one-way cryptographic secret used
instead of the enable password when it exists.

  Enter enable secret: start                        ⇐配置路由器加密使能密码

The enable password is used when there is no enable secret
and when using older software and some boot images.

  Enter enable password: star                       ⇐配置路由器明文使能密码
  Enter virtual terminal password: 12345            ⇐配置 Telnet 登陆密码
  Configure SNMP Network Management? [no]:          ⇐配置网管参数
  Configure IP? [yes]:                              ⇐配置 IP
                                                    ⇐配置路由协议
    Configure RIP routing? [no]:

Configuring interface parameters:

Configuring interface FastEthernet0:                ⇐配置以太口 0
  Is this interface in use? [no]: y
  Use the 100 Base-TX (RJ-45) connector? [yes]:
  Configure IP on this interface? [no]: y
    IP address for this interface: 192.168.12.182   ⇐配置以太口 IP 地址
    Number of bits in subnet field [0]:
    Class C network is 192.168.12.0, 0 subnet bits; mask is /24

Configuring interface FastEthernet1:                ⇐配置以太口 1
  Is this interface in use? [no]:

Configuring interface FastEthernet2:                ⇐配置以太口 2
```

```
  Is this interface in use? [no]:

Configuring interface FastEthernet3:                    ⇦配置以太口 3
  Is this interface in use? [no]:

Configuring interface Serial0:                          ⇦配置同步口 0
  Is this interface in use? [no]:

Configuring interface Serial1:                          ⇦配置同步口 1
  Is this interface in use? [no]:

The following configuration command script was created: ⇦显示配置结果

hostname Red-Giant
enable secret 5 $1$7io2$x7cma4NTx2jdmalPq0eKW.
enable password star
line vty 0 4
password 12345
no snmp-server
!
ip routing
!
interface FastEthernet0
no shutdown
media-type 100BaseX
ip address 192.168.12.182 255.255.255.0
!
interface FastEthernet1
shutdown
no ip address
!
interface FastEthernet2
shutdown
no ip address
!
interface FastEthernet3
shutdown
no ip address
!
interface Serial0
shutdown
no ip address
!
interface Serial1
shutdown
no ip address
!
end

Use this configuration? [yes/no]: y                      ⇦确认并且保存配置
Building configuration...
[OK]
```

建议：

Setup 配置模式通常用于路由器首次上电时，对路由器进行引导配置，也可以在特权用户模式下随时执行特权用户模式命令 setup 命令进入 setup 配置模式。

4.2　配置路由器

要使用路由器，还必须根据需要对路由器进行具体的配置，关于路由器具体的配置详细信息请参考《RGNOS 配置指导》和《RGNOS 命令参考》。

第五章 安装故障处理

5.1　电源故障排除

锐捷系列路由器可以根据前面板上的 POWER 指示灯来判断路由器电源系统是否出现故障。电源系统工作正常时，POWER 指示灯应保持常亮。如果电源指示灯 POWER 不亮时，请进行如下检查：

- 路由器电源开关是否打开
- 路由器供电电源开关是否打开
- 路由器电源线是否连接正确
- 路由器供电电源与路由器所要求的电源是否匹配

警告：

请不要带电插拔电源线，如果检查确认一切没有问题，电源 POWER 指示灯还是不亮，请与当地分销商或技术支持人员联系。

5.2　配置系统故障排除

路由器上电后，如果系统正常，在终端上将显示在第四章启动过程中所描述的信息。如果配置系统出现故障，终端上可能无显示或者显示乱码。

如果终端没有显示信息，请进行如下检查：

- 电源系统是否正常。
- 控制台口电缆是否正确连接

如果以上检查确认没有问题后，还是无法显示，很可能是配置电缆错误或者终端参数的设置错误，请调整终端的参数。

如果终端上出现乱码，可能是因为终端参数配置不匹配导致，请确认终端参数：波特率为 9600；数据位为 8；奇偶校验为无；停止位为 1； 流量控制为无；终端仿真为 VT100。

说明：

如果您的路由器控制台口参数已经被修改，则也可能导致终端不显示。

第六章 路由器的维护

6.1　ROM 监控模式维护与升级

6.1.1　ROM 监控模式简介

路由器软件包括 BootROM 启动软件和 RGNOS 路由器主体软件两种，两种软件运行在不同的模式下，BootROM 软件在路由器开机时，负责启动路由器，同时将路由器主体软件从 FLASH（闪速存储器）中读入到内存，启动完毕后，路由器便退出了 BootROM 软件，进入到正常运行模式，在正常运行模式下，便是 RGNOS 路由器主体软件在工作了，BootROM 软件也有自己的提示符和命令行接口，进入到 BootROM 提示符状态时，便称为 ROM 监控模式，在 ROM 监控模式下，可以完成路由器的 BootROM 升级，RGNOS 主体软件的升级，以及一些路由器的其他维护工作。

6.1.2　如何进入 ROM 监控模式

如果在 BootROM 软件启动时，无法在 FLASH 内找到合法的 RGNOS 主体软件映像时，便直接进入到 ROM 监控模式了。也可以采用手工进入，首先在路由器的 Console 口用标准 RS-232 线缆连接一台微机，并且在微机上运行终端仿真程序，在开机后的 3 秒内按**<Ctrl+Break>**，便进入了 ROM 监控模式了。

启动路由器，当出现

Start BOOTROM V1.4 build 2　（该提示版本不同，可能有所区别）

的时候，在 3 秒钟内按下 CTRL＋Break，出现以下提示：

boot:提示符

即进入 ROM 模式，在 boot:提示符下输入‘ ？ ’回车，便看到在 ROM 模式下可以执行的指令：

```
boot: ?
boot            boot up an external process
help            monitor builtin command help
reset           system reset
show-env        display the boot env-variables
show-log        display the log of factory test
save            write boot-rom env variable to FLASH
env-delete      unset a boot env-variable
xmodem          x/y modem download
tftp            tftpdown
boot:
```

说明：

要进入 ROM 监控模式，只能在 Console 口上连接终端的方式才可以，不支持其他异步口配置方式和 Telnet 客户端配置方式进入。

6.1.3 ROM 监控模式的升级功能

警告：

请不要随意进行路由器的软件升级，如确实有必要，最好在技术支持人员的指导下进行，另外在进行软件升级时，请注意确保所提供的升级文件和路由器的硬件版本匹配，同时千万不要将 BootROM 软件和路由器主体软件混淆，否则路由器无法启动。

6.1.3.1 ROM 监控模式下升级路由器主体软件

在 ROM 监控模式下，升级路由器主体软件的步骤如下：

选择用于升级的以太网口

锐捷系列路由器支持通过特定的以太网口对路由器的主体软件进行升级，对于 36 系列路由器，选择第一个以太口，对于 2614、2624 路由器内置 4 个以太口，选择以太口 0，对于 25 系列路由器，选择以太口 0，对于 600 系列路由器，有一个 10M 的 WAN 口和一个 10/100M 的 LAN 口，选择 LAN 口进行升级。确定好以太口后，将该接口和一台有 TFTP 服务功能的微机（假定 IP 地址为 192.168.12.181）通过以太口连接，同时将路由器的配置口通过控制台线缆连接到一台微机的串口上（可以是同一台微机）。

在与路由器以太口连接的微机上运行 TFTP Server 程序，同时将升级路径指向放置升级文件（router.rom）的目录。

设置路由器的环境变量。

用 show-env 查看当前的路由器的环境变量，比如如下提示：

```
boot: show-env
PM=boot:
IP_ADDRESS=192.168.12.3
TFTP_SERVER=192.168.12.98
TFTP_FILE=router.rom
boot:
```

以上环境变量中，IP_ADDRESS 为路由器用于升级的以太口的 IP 地址，TFTP_SERVER 为运行 TFTP Server 的微机的 IP 地址，TFTP_FILE 为用于升级的路由器主体升级文件，这些环境变量根据具体的升级环境，需要进行重新设定，这些环境变量全部都为大写，同时在输入新值时，中间不能有空格。

运行 **tftp -c** 对路由器的主体软件进行升级

在 ROM 监控模式下升级路由器主体软件操作实例如下：

```
boot: show-env                                    ⇐查看当前环境变量
PM=boot:
TFTP_SERVER=192.168.12.98
IP_ADDRESS=192.168.12.3
TFTP_FILE=router.bin
boot: TFTP_SERVER=192.168.12.181                  ⇐修改 TFTP 服务器地址
```

```
boot: IP_ADDRESS=192.168.12.182                  ⇐修改路由器 IP 地址
boot: TFTP_FILE=router.rom                       ⇐修改升级文件名称
boot: show-env                                   ⇐确认修改后环境变量正确
PM=boot:
TFTP_SERVER=192.168.12.181
IP_ADDRESS=192.168.12.182
TFTP_FILE=router.rom
boot: tftp –c                                    ⇐开始升级路由器主体软件
 %Now Begin Download File router.bin From 192.168.12.181
     !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
 %Mission Completion. FILELEN = 1796468
Now Init Flash...
Now Erase Flash ......
EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE
EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE
EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE
EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE
EEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEEE
EEEEEEEEEENow Copy Image To Flash (FileLen == 1796468)......
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
[OK!]
You Must Reset or Power Cycle for New Config to Take Effect !
boot: reset                              ⇐升级成功，重启动路由器
```

注意：

使用 tftp –c 升级主体软件，请确保你所用软件为 rom 格式的文件，否则路由器无法启动。

如果你手上只有 bin 格式的升级软件，请先使用 tftp –r 下载软件，进入路由器后，在正常模式下升级主体软件。关于 tftp –r 下载软件的详细信息请参考“ ROM 监控模式网络下载执行功能 ”。

6.1.3.2　ROM 监控模式下升级路由器 BootROM 软件

在 ROM 监控模式下，升级路由器的 BootROM 监控软件的步骤和升级路由器主体软件的步骤基本相似，只是最后用于升级的指令的参数不同而已，一定注意，升级文件不能弄错，否则路由器将彻底无法启动，具体的升级步骤如下：

选择用于升级的以太网口

锐捷系列路由器支持通过特定的以太网口对路由器的 BootROM 软件进行升级，对于 36 系列路由器，选择第一个以太口，对于 2614、2624 路由器内置 4 个以太口，选择以太口 0，对于 25 系列路由器，选择以太口 0，对于 600 系列路由器，有一个 10M 的 WAN 口和一个 10/100M 的 LAN 口，选择 LAN 口进行升级。确定好以太口后，将该接口和一台有 TFTP 服务功能的微机（假定 IP 地址为 192.168.12.181）通过以太口连接，同时将路由器的配置口通过控制台线缆连接到一台微机的串口上（可以是同一台微机）。

在与以太口连接的微机上运行 TFTP Server 程序，同时将升级路径指向放置 BootRom 升级文件（bootrom.bin）的目录。

设置路由器的环境变量。

用 show-env 查看当前的路由器的环境变量，比如如下提示：

```
boot: show-env
PM=boot:
IP_ADDRESS=192.168.12.3
TFTP_SERVER=192.168.12.98
TFTP_FILE=router.bin
boot:
```

以上环境变量中，IP_ADDRESS 为路由器用于升级的以太口的 IP 地址，TFTP_SERVER 为运行 TFTP Server 的微机的 IP 地址，TFTP_FILE 为用于升级的文件名称，这些环境变量根据具体的升级环境，需要进行重新设定，这些变量全部都为大写，同时在输入新值时，中间不能有空格。

运行 **tftp -b** 对路由器的 BootROM 监控软件进行升级

在 ROM 监控模式下升级路由器 BootROM 监控软件的操作实例如下：

```
boot: show-env                                       ⇐查看当前环境变量
PM=boot:
TFTP_SERVER=192.168.12.98
IP_ADDRESS=192.168.12.3
TFTP_FILE=router.bin
boot: TFTP_SERVER=192.168.12.181                     ⇐修改 TFTP 服务器地址
boot: IP_ADDRESS=192.168.12.182                      ⇐修改路由器 IP 地址
boot: TFTP_FILE=bootrom.bin                          ⇐修改升级文件名称
boot: show-env                                       ⇐确认修改后环境变量正确
PM=boot:
TFTP_SERVER=192.168.12.181
IP_ADDRESS=192.168.12.182
TFTP_FILE=bootrom.bin
boot: tftp –b                                        ⇐开始升级 BootROM 软件
        %Now Begin Download File bootrom.bin From 192.168.12.181
        !!!!!!!!!!!!!!!!
        %Mission Completion. FILELEN = 207956
Download file ok! Erasing flash ...EEEEEEE  [OK]
Writing
flash ...!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!![OK]
Update system boot rom OK! must restart!
boot:boot: reset                                     ⇐升级成功，重启动路由器
```

6.1.3.3 ROM 监控模式网络下载执行功能

对于手头路由器主体软件的映像文件，如果不能确定该映像文件是否正确，在功能上是否可以满足要求，不要随意的将该映像文件直接升级到路由器上，可以采用 RGNOS 提供的在 ROM 监控模式下，网络下载执行的功能，将映像文件从网络上下载到内存直接执行，来判断映像文件是否正确，功能是否可以满足需求，操作的步骤如下：

择用于下载的以太网口

对于 36 系列路由器，选择第一个以太口，对于 2614、2624 路由器内置 4 个以太口，选择以太口 0，对于 25 系列路由器，选择以太口 0，对于 600 系列路由器，有一个 10M 的 WAN 口和一个 10/100M 的 LAN 口，选择 LAN 口进行升级。确定好以太口后，将该接口和一台有 TFTP 服务功能的微机（假定 IP 地址为 192.168.12.181）通过以太口连接，同时将路由器的配置口通过控制台线缆连接到一台微机的串口上（可以是同一台微机）。

与路由器以太口连接的微机上运行 TFTP Server 程序，同时将升级路径指向放置升级文件（router.bin）的目录。

设置路由器的环境变量。

用 show-env 查看当前的路由器的环境变量，比如如下提示：

```
boot: show-env
PM=boot:
IP_ADDRESS=192.168.12.3
TFTP_SERVER=192.168.12.98
TFTP_FILE=router.bin
boot:
```

以上环境变量中，IP_ADDRESS 为路由器用于升级的以太口的 IP 地址，TFTP_SERVER 为运行 TFTP Server 的微机的 IP 地址，TFTP_FILE 为用于升级的路由器主体升级文件，这些环境变量根据具体的升级环境，需要进行重新设定，这些环境变量全部都为大写，同时在输入新值时，中间不能有空格。

运行 **tftp –r** 下载执行对路由器主体软件

在 ROM 监控模式下下载执行路由器主体软件操作实例如下：

```
boot: show-env                                              ⇐查看当前环境变量
PM=boot:
TFTP_SERVER=192.168.12.98
IP_ADDRESS=192.168.12.3
TFTP_FILE=router.bin
boot: TFTP_SERVER=192.168.12.181                            ⇐修改 TFTP 服务器地址
boot: IP_ADDRESS=192.168.12.182                             ⇐修改路由器 IP 地址
boot: TFTP_FILE=router.bin                                  ⇐修改升级文件名称
boot: show-env                                              ⇐确认修改后环境变量正确
PM=boot:
TFTP_SERVER=192.168.12.181
IP_ADDRESS=192.168.12.182
TFTP_FILE=router.bin
boot: tftp –r                                               ⇐下载执行路由器主体软件
        %Now Begin Download File router.bin From 192.168.12.181
        !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
        %Mission Completion. FILELEN = 1821060

Image load complete! Please wait ...
Uncompress begin...
Uncompressing the image :
==================================================== [OK]
Start General Internetwork Operating System Software
RGNOS (tm) RELEASE SOFTWARE, Version 6.02(1700)
```

```
Copyright (c) 1999-2002 by Start Network Technolgy co., Ltd.
Compiled Mon 02-Dec-02 14:04 by Markle

SUMSUNG K9F6408 ,Flash ID=ECE6
Start R2624 (Samsung 4530(ARM7TDMI)) processor with 14336K/2048K bytes of memory
.
Processor board ID 00000062, with hardware revision 00000002
Controllers/Moduler cards list:

Samsung 4530 10/100M ethernet controller.
M2602AS card in slot 0
       cpu: 0186 hwver: 0300 swver: 0300
Samsung 4530 HDLCs controller.
Card in slot 1: VOIP 4FXS, software version 2.05, hardware version 1.00
-----------------------------------------------
4 FastEthernet/IEEE 802.3 interfaces.
4 Serial network interfaces.
32K bytes of non-volatile configuration memory.
8192K bytes of processor board System flash (Read/Write)


Press RETURN to get started!

%CHANGED: Interface FastEthernet1, changed state to administratively down
%CHANGED: Interface FastEthernet2, changed state to administratively down
%CHANGED: Interface FastEthernet3, changed state to administratively down
%CHANGED: Interface Serial0, changed state to administratively down
%CHANGED: Interface Serial1, changed state to administratively down
%CHANGED: Interface Serial2, changed state to administratively down
%UPDOWN: Line protocol on Interface Serial3, changed state to down
%CHANGED: Interface Serial3, changed state to administratively down
Red-Giant>
```

说明：

下载执行功能也用于将普通版升级到企业版，由于没有 rom 格式的主体软件，使用下载执行功能进入路由器正常模式，然后在正常模式下升级路由器主体软件。

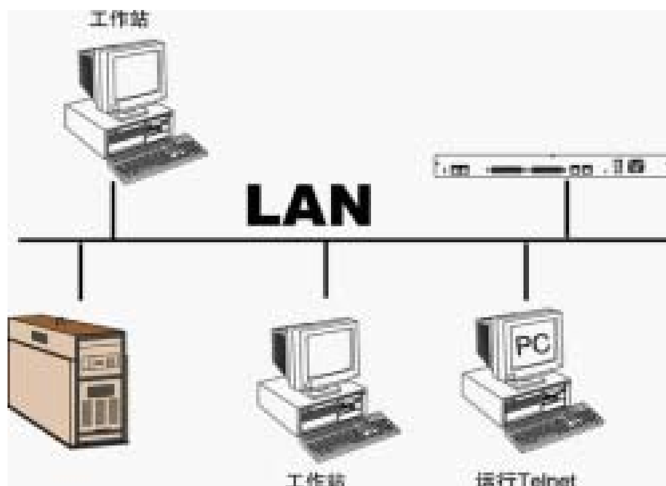
6.2　正常工作模式维护与升级

6.2.1　正常工作模式下路由器升级前准备

正常工作模式就是指路由器运行在正常工作状态下，在正常工作模式下，路由器可以完成利用 TFTP 服务器，升级路由器主体程序和模块上的微代码程序的功能；可以利用 TFTP 备份路由器的配置、设置路由器，所有这些功能都只用一个 COPY 命令来完成。

使用这些功能之前，必须先搭建一个合适升级环境，事先做好如下的准备：

路由器和用于升级路由器的微机在同一网络环境内，保证路由器和微机在网络上相通，搭建一个如下图所示的升级环境。



用 Telnet 配置模式对路由器进行远程升级

在微机上启动 TFTP Server。

给路由器对应接口配置 IP 地址，该 IP 地址不能和网络上的其他设备冲突，并且与 TFTP Server 微机可以相互通讯。

可以在路由器方先用 Ping 测试网络的连通性，如果能 Ping 通，说明使用正常工作模式下的维护功能的环境才能满足。

🕮 **说明：**

在正常工作模式下，对路由器的主体程序、模块上微代码程序进行升级时，可以采用任何的连接方式进入配置模式，可以在 Console 口进入，也可以通过异步口进入，还可以用 Telnet 的方式进入配置模式，都可以执行升级的命令，在升级路由器的主体程序时，不会影响路由器的正常运行，不过如果升级正在使用模块的微代码程序时，则会影响路由器的正常工作了，建议不要对正在工作的路由器进行升级。

6.2.2 正常工作模式下路由器主体程序的升级

做好上述的升级前的准备工作，并且将用于升级的路由器主体程序文件拷贝到 TFTP 服务器所指定的目录下，在路由器特权用户模式下执行如下命令：

Red-Giant#copy tftp flash

然后根据提示输入对应的参数。

正常工作模式下路由器主体程序的升级操作实例如下：

```
Red-Giant#copy tftp flash                                  ⇐执行升级命令

System flash directory:
File  Length   Name
  1   1826800  router.bin
[1826864 bytes used, 6561744 available, 8388608 total]
                                                  ⇐输入 TFTP 服务器的 IP 地址
Address or name of remote host [255.255.255.255]? 192.168.12.181
```

```
Source file name? router.bin                        ⇐输入文件名称
Destination file name [router.bin]? myrouter.bin  ⇐输入保存在路由器上的文件名
Accessing file 'router.bin' on 192.168.12.181...
Loading router.bin .from 192.168.12.181 (via FastEthernet0): ! [OK]

Copy 'router.bin' from server
  as 'myrouter.bin' into Flash WITH erase? [yes/no]y
Erasing device...
eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee
eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee
eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee
eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee
eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee
eeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeeee ...erased
Loading router.bin from 192.168.12.181 (via FastEthernet0):
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
[OK - 1826800/8388608 bytes]
Verifying checksum...  OK (0x9904)                         ⇐升级准确无误
Flash copy took 00:00:13 [hh:mm:ss]
```

6.2.3　正常工作模式下路由器微代码程序的升级

微代码是指模块化路由器的模块上带的程序文件，不要把微代码程序与路由器主体程序相混淆，比如 600 系列路由器、25 系列路由器便没有微代码，错误升级微代码到系统软件区将导致路由器不可启动。

如 5.2.1 所述，首先做好升级之前的准备工作,并且将用于升级的微代码程序文件拷贝到 TFTP 服务器所指定的目录下。

在特权用户模式下执行如下命令：

Red-Giant#copy tftp microcode

然后根据提示输入对应的参数。

以下为在正常工作模式下，R2624 模块化路由器升级插在 1 号插槽的 4-FXS 语音模块微代码的操作实例：

```
Red-Giant#copy tftp microcode                           ⇐执行升级命令
Slot: 1                                             ⇐输入模块所在在扩展槽号
Tftp server ip:192.168.12.181                       ⇐TFTP 服务器 IP 地址
Remote file name:voip4s-24-u.bin                    ⇐用于升级的微代码程序
Are you sure to update VOIP card's microcode in slot 1?[Y/N]:y
                                                    ⇐确认输入内容准确性
Loading voip4s-24-u.bin from 192.168.12.181 (via FastEthernet0):
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
[OK - 149551/262144 bytes]
Now to write to dualport...
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
update success.                                     ⇐升级成功
```

```
Red-Giant#
```

在模块化路由器升级模块的微代码时，要输入一个 **slot** 号，**slot** 号一般从 **0** 算开始，对于不同型号路由器的 **slot** 号的编排，可以看对应的安装手册，比如对于 2614 路由器只有一个扩展插槽，所以在 **slot**：提示处输入 **0**，而对于 2624 路由器有两个扩展插槽，靠路由器外侧的为 0 号插槽，里面的为 1 号插槽，对于不同功能的模块有不同的升级文件，不能混淆，否则会造成该模块无法正常使用。

说明：

对路由器的模块的微代码升级后，记住一定要电源关机，然后再开电源重启路由器，如果仅仅通过 reboot 的方式重启路由器，模块的微代码不会正常工作。